

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-145834

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl. H04Q 7/22  
H04Q 7/28

(21)Application number : 08-303084

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 14.11.1996

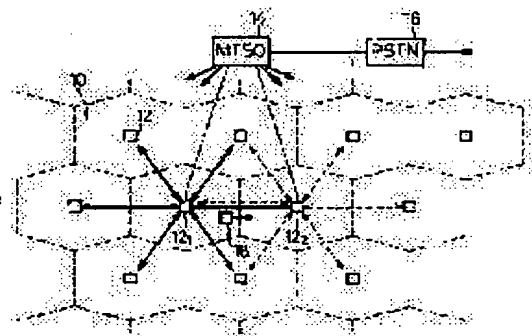
(72)Inventor : YAMASHITA ATSUSHI  
ASANO MASAHIKO

(54) METHOD FOR EXECUTING SOFT HAND-OFF FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO BASE STATION FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the burden of a mobile exchange station (MSTO) by performing soft hand-off control under the control of one of plural radio base stations (BTSs) between the MTSO and the plural BTSs by connecting the adjacent BTS through a communication path separated from the MTSO.

SOLUTION: Each BTS 12 is connected with its mutually adjacent BTS by a line. When a mobile station (MS) 18 detects the quality of line between the MS 18 and a BTS 121 is degraded and the quality of line with a BTS 122 is improved and reports it to the BTS 121, the BTS 121 requests the execution of soft hand-off to the BTS 122. When there is any idle channel at the BTS 122, the MS 18 is simultaneously connected with the BTS 121 and BTS 122 and a soft hand-off mode under the control of the BTS 121 is started. Thus, down traffic information is transmitted from the MTSO to the BTS 125, simultaneously transferred from the BTS 121 to the BTS 122 as well and respectively transmitted from the BTSs 121 and 122 to a radio channel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145834<sup>✓</sup>

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 Q 7/22  
7/28

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/04  
H 0 4 B 7/26

K

1 0 7  
1 0 8 Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-303084

(22) 出願日 平成8年(1996)11月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 山下 敏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 浅野 賢彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

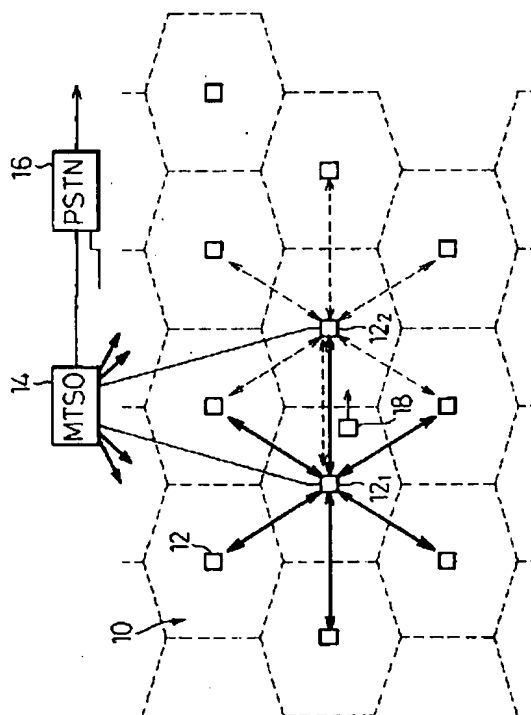
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムにおいてソフトハンドオフを実施する方法及びそのための移動体通信システム並びに無線基地局

(57) 【要約】

【課題】 他の移動電話スイッチング局 (MSTO) に属する無線基地局 (BTS) との間でもソフトハンドオフ制御を可能にする。

【解決手段】 隣接BTS12間にMSTO14から論理的に分離された通信路を設け、通信路を介してBTS間でトラフィック情報をやりとりすることにより、BTSの1つが主導するソフトハンドオフを実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムにおいて、移動局と複数の無線基地局との間でソフトハンドオフを実施する方法であって、

(a) 隣接する無線基地局を、移動交換局から論理的に分離された通信路で予め接続し、

(b) 該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の 1 つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する各ステップを具備する方法。

【請求項 2】 ステップ (b) は、

(i) 移動局が第 1 の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードから、移動局が第 2 の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第 2 の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第 1 の無線基地局へ転送され第 1 の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第 2 の無線基地局にも転送される、第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させ、

(ii) 第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させ、

(iii) 第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第 2 の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる各サブステップを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 サブステップ (i) は、

第 1 の無線基地局から通信路を介して第 2 の無線基地局へ移動局との接続を要求し、

第 2 の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる各サブステップを含み、

サブステップ (ii) は、

第 1 の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求し、

該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第 1 及び第 2 の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる各サブステップを含み、サブステップ (iii) において、第 2 の無線基地局から通信路を経て第 1 の無線基地局へソフトハンドオフモードの解除が指示される請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項 1 記載の方

法。

【請求項 7】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】 (c) 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御するステップをさらに具備する請求項 1 記載の方法。

10 【請求項 10】 移動交換局と、移動交換局に接続された無線基地局と、

隣接する無線基地局を接続する、移動交換局から論理的に分離された通信路と、

各無線基地局に設けられ、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の 1 つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する移動体通信システム。

【請求項 11】 ソフトハンドオフ制御実施手段は、移動局が第 1 の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードから、移動局が第 2 の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第 2 の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第 1 の無線基地局へ転送され第 1 の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第 2 の無線基地局にも転送される、第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第 1 のモード移行手段と、

第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第 2 のモード移行手段と、

第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第 2 の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる第 3 のモード移行手段とを含む請求項 10 記載のシステム。

【請求項 12】 第 1 のモード移行手段は、

第 1 の無線基地局から通信路を介して第 2 の無線基地局へ移動局との接続を要求する手段と、

第 2 の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第 2 のモード移行手段は、第 1 の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求する手段と、

該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第 1 及び第 2 の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第 1 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第 2 の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第 3 のモード移行手段は、第 2 の無線基地局から通信路を経て第 1 の無線基地局へソフトハンドオフモードの解

## 3

除を指示する請求項1記載のシステム。

【請求項13】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項10記載のシステム。

【請求項14】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項10記載のシステム。

【請求項15】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項10記載のシステム。

【請求項16】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項10記載のシステム。

【請求項17】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項16記載のシステム。

【請求項18】 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御する手段をさらに具備する請求項10記載のシステム。

【請求項19】 移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムのための無線基地局であって、

隣接する無線基地局との間で、移動交換局から論理的に分離された通信路を介して通信する手段と、  
該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する無線基地局。

【請求項20】 ソフトハンドオフ制御実施手段は、移動局が第1の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードから、移動局が第2の無線基地局にも無線回線でさらに接続され第2の無線基地局で受信された上りのトラフィック情報が前記通信路を経て第1の無線基地局へ転送され第1の無線基地局が移動交換局から受け取った下りのトラフィック情報が通信路を経て第2の無線基地局にも転送される、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第1のモード移行手段と、

第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる第2のモード移行手段と、

第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから、移動局が第2の無線基地局のみに無線回線で接続される通常通信モードへ移行させる第3のモード移行手段とを含む請求項19記載の無線基地局。

【請求項21】 第1のモード移行手段は、第1の無線基地局から通信路を介して第2の無線基地局へ移動局との接続を要求する手段と、  
第2の無線基地局が接続要求に応じたとき、通常通信モードから第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

## 4

第2のモード移行手段は、

第1の無線基地局から移動交換局へハードハンドオフを要求する手段と、

該ハードハンドオフ要求に応じて移動交換局から第1及び第2の無線基地局へ出されるハードハンドオフ指示に応じて、第1の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードから第2の無線基地局が主導するソフトハンドオフモードへ移行させる手段とを含み、

第3のモード移行手段は、第2の無線基地局から通信路を経て第1の無線基地局へソフトハンドオフモードの解除を指示する請求項20記載の無線基地局。

【請求項22】 前記通信路は隣接する無線基地局間にそれぞれ独立に布設された伝送線により実現される請求項19記載の無線基地局。

【請求項23】 複数の通信路が無線基地局間に布設された伝送線上に多重化される請求項19記載の無線基地局。

【請求項24】 前記通信路は移動交換局と無線基地局とを接続する伝送線上に多重化される請求項19記載の無線基地局。

【請求項25】 前記通信路は、無線回線で実現される請求項19記載の無線基地局。

【請求項26】 通信路を実現する無線回線は移動局との無線回線に符号分割多重化される請求項25記載の無線基地局。

【請求項27】 前記通信路を介して隣接する他の無線基地局から受け取る信号の周波数と位相に応じて移動局への信号の周波数と位相を制御する手段をさらに具備する請求項19記載の無線基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラ移動体通信システムにおいてソフトハンドオフを実施する方法、そのためのシステム、及びそのための無線基地局に関する。

【0002】

【従来の技術】セルラ移動体通信システムにおいて、移動体（自動車電話、携帯電話等）が、一つのセルから他のセルへ移る時に行う無線回線の切り換え制御をハンドオフと呼ぶが、ハンドオフ制御方法の一つにソフトハンドオフ方式がある。ソフトハンドオフ方式は、通常のハンドオフ（ソフトハンドオフに対してハードハンドオフと呼ぶことがある）が、ハンドオフ時に、第一のセルでの無線回線を切断した後第二のセルとの無線回線を接続するのに対し、第一のセルとの無線回線を接続したまま第二のセルとの無線回線を接続する（即ち同時に二つ（あるいはそれ以上）のセルと無線回線を接続する）ことを特徴とするハンドオフ方式であり、特に符号分割多重化（CDMA）方式において使用されることが多い（特開平4-502845号公報）。ソフトハンドオフ

方式には次のような特長があるとされている（特開平4-502845号公報）。

【0003】（1）無瞬断ハンドオフが可能。

ハードハンドオフと異なりハンドオフ時に会話等が途切れないようにすることができる。

（2）セル間ダイバーシチが可能。

セルの周辺部は通常無線回線品質が悪いが、ソフトハンドオフにより複数セルと同時に通信することでセル間ダイバーシチが可能となり、シャドウイングやフェージングの影響を受け難くなる。

【0004】一般には（1）の利点がソフトハンドオフの利点として注目されているが、実際には、A. J. Viterbi 等（A. J. Viterbi and A. M. Viterbi, "Other-Cell Interference in Cellular Power-Controlled CDMA", IEEE Trans. on Commun., Vol. 42 No. 2 / 3 / 4 (1994)）の解析で明かなように、送信電力制御が行なわれるCDMA方式ではソフトハンドオフを行わないと他セルへの干渉が極めて大きくなり、使用できる無線チャネル数が極めて少なくなる（即ち加入者容量が極めて少なくなる）ため、CDMA方式のためにはソフトハンドオフは必須の技術である。これは（1）のように「利便性を向上させるもの」なら、ソフトハンドオフを採用するか否か選択の余地があるのに対し、必須の技術のため、なるべく簡単かつ低コストで実現しなければならないことを意味している。

【0005】従来はソフトハンドオフ制御もセル間ダイバーシチ処理も移動交換局（MTSO）で集中制御していたため、次のような問題があった。

（1）他のMTSO配下の無線基地局（BTS）との間ではソフトハンドオフができないため、他のMTSO配下のBTSへのハンドオフが起きた場合には瞬断やセル間ダイバーシチができないことによる品質劣化・セル間干渉の増大が生じ、システムの性能を大幅に劣化させる。

【0006】（2）システム特にMTSOが極めて複雑・高価になる。

即ち、十分なソフトハンドオフ効果を得るためには、

（1）で述べたようなMTSO間にまたがるハンドオフをなるべく避けるために、一台のMTSOの配下に多数のBTSを収容しなければならない。更に、A. J. Viterbi 等によれば、ソフトハンドオフ実行中には各移動局

（MS）は少なくとも2局、セル間ダイバーシチのためには3～4局のBTSと同時に接続する必要があることから、MTSOに要求される処理能力は極めて大きなものになる。そのためMTSOは大型、複雑かつ高価なものとなる。しかもMTSOの台数は少ないため量産効果による低コスト化は期待できない。更に、一台のMTSOの故障がその配下にある多数のBTS（セル）全体の通信断を引き起こすため高い信頼性が要求され、ますます高価なものになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の問題を解決したソフトハンドオフの実施方法及びそのためのシステム並びに無線基地局を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムにおいて、移動局と複数の無線基地局との間でソフトハンドオフを実施する方法であって、隣接する無線基地局を、移動交換局から論理的に分離された通信路で予め接続し、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する各ステップを具備する方法が提供される。

【0009】本発明によれば、移動交換局と移動交換局に接続された無線基地局と、隣接する無線基地局を接続する、移動交換局から論理的に分離された通信路と、各無線基地局に設けられ、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する移動体通信システムもまた提供される。

【0010】本発明によれば、移動交換局とそれに接続された無線基地局とを含む移動体通信システムのための無線基地局であって、隣接する無線基地局との間で、移動交換局から論理的に分離された通信路を介して通信する手段と、該通信路を利用して、移動局と複数の無線基地局との間で、複数の無線基地局の1つが主導するソフトハンドオフ制御を実施する手段とを具備する無線基地局もまた提供される。

【0011】本発明においては、隣接する無線基地局間に設けられた通信路を利用して各無線基地局がソフトハンドオフ制御を行うので、移動交換局の構成は簡単かつ安価なものになる。また、無線基地局のソフトハンドオフ制御に障害が発生しても、その無線基地局の周辺のみですむため、システム全体の信頼性は高くなる。各無線基地局の制御回路は従来よりは複雑なものになるが、隣接する数個の無線基地局との間での処理であるため、従来の移動交換局ほどでは無い。また無線基地局は台数が多いため量産効果による低コスト化の点で有利になる。

【0012】また、上記の移動交換局はそれ自身のみからなる場合に限定されるのではなく、MTSOと複数の基地局の制御を行うもの、例えば基地局制御局等とからなる場合を含むものとする。

【0013】

【発明の実施の形態】図1に本発明に係るセルラ移動体通信システムの概略構成を示す。図1に示すように、移動体通信のサービスエリアは複数のセル10に分割され、そのそれぞれに無線基地局（BTS）12が配置される。各BTS12は移動交換局（MTSO）14を経

て公衆電話交換網(PSTN)16に接続される。なお図1及び以後の説明では各セルを六角形のセルで表現し、各セルの周辺セル数は6セルとしているが、実際には地形や電波伝搬特性によりこれとは異なる形になることがある。また一つのセルを複数のセクタに分割する構成もあるが、いずれの場合も周辺セル数等は変わっても本質的な機能は変わらない。

【0014】図1に示すように各BTS12は互いに隣接するBTSと回線で接続され、制御情報とトラフィック情報を隣接するBTS間でやりとりできる構成とする。ここで、制御情報とは、BTS間のソフトハンドオフ制御のための情報であり、トラフィック情報とは、ユーザデータ及びMTSOとの間でやりとりされる制御情報等の、本来であればBTSとMTSOとの間で直接やりとりされる情報である。なお図1では、BTS12<sub>1</sub>及び12<sub>2</sub>に関する接続のみ示されているが他のBTSも同様に接続される。

【0015】図1のシステムにおいて、移動局(MS)18がBTS12<sub>1</sub>がカバーするセルからBTS12<sub>2</sub>がカバーするセルへ移動するときの本発明のソフトハンドオフの手順を図2の信号シーケンス図を参照しつつ説明する。図2のステップ1000において、MS18はBTS12<sub>1</sub>、MTSO14を介してPSTN16(図1)へ接続され、通常通信モードで通話中である。

【0016】MS18とBTS12<sub>1</sub>との間の回線品質が劣化しBTS12<sub>2</sub>との品質が向上したことをMS18が検出しBTS12<sub>1</sub>へ通知すると(ステップ1002)、ソフトハンドオフモードへ移行する。回線品質は通常各BTSから常に受信している制御チャンネルの信号強度をMSが測定することで検出できるが他の手段(ビット誤り率測定等)でも行うことができる。BTS12<sub>1</sub>はBTS12<sub>2</sub>へソフトハンドオフ実施を要求し(ステップ1004)無線チャンネル(CDMAの場合は拡散コード)の設定を要求する。ここで、2局に限らず複数のBTSとの間で無線チャンネルを設定することも可能である。この時BTS12<sub>2</sub>に空きチャンネルがなければ、本発明でも従来方式でもソフトハンドオフは失敗となる。

【0017】BTS12<sub>2</sub>に空きチャンネルがあれば、ステップ1006においてMS18とBTS12<sub>1</sub>、BTS12<sub>2</sub>との間で同時に接続してMTS12<sub>1</sub>主導のソフトハンドオフモードに移行する(3つ以上のBTSとの同時接続も可)。この時点ではMTSOはBTS12<sub>1</sub>が接続されていると認識している。したがって、下りのトラフィック情報は、MTSOからBTS12<sub>1</sub>へ送られ、BTS12<sub>1</sub>から無線チャンネルへ送信される。それと同時に下りのトラフィック情報はBTS12<sub>1</sub>からBTS12<sub>2</sub>へも転送され、BTS12<sub>2</sub>からも送信される。MS18はBTS12<sub>1</sub>、BTS12<sub>2</sub>からの信号に対して選択合成あるいは最大比合成等のダイバーシ

チ受信を行う。選択合成では回線品質の良好なもののみが選択され、最大比合成では回線品質に応じた比率で合成される。上りのトラフィック情報はMS18から送信されBTS12<sub>1</sub>とBTS12<sub>2</sub>で受信される。BTS12<sub>2</sub>はトラフィック情報(回線品質を示す情報等を付加)をBTS12<sub>1</sub>へ転送し、BTS12<sub>1</sub>にてセル間ダイバーシチ受信処理を行い、MTSO14へ送られる。

【0018】BTS12<sub>1</sub>との回線品質が劣化しBTS12<sub>2</sub>との回線品質が十分良くなったことをMS18が検出しBTS12<sub>1</sub>へ通知すると(ステップ1008)、BTS12<sub>1</sub>主導のソフトハンドオフモードからBTS12<sub>2</sub>主導のソフトハンドオフモードへ移行する。具体的にはBTS12<sub>1</sub>がMTSOへハンドオフを要求し(ステップ1010)、それに答えてMTSO14からBTS12<sub>1</sub>及びBTS12<sub>2</sub>へハンドオフ指示が出される(ステップ1012、1014)。すなわち、MTSO14はこの時点でBTS12<sub>1</sub>からBTS12<sub>2</sub>へのハンドオフが発生したと認識する。

【0019】BTS12<sub>2</sub>主導のソフトハンドオフモードでは、BTS12<sub>1</sub>主導のソフトハンドオフモードにおけると同様であるが、BTS12<sub>1</sub>に代わってBTS12<sub>2</sub>が主体になってセル間ダイバーシチ処理を行なう(ステップ1015)。その後、BTS12<sub>1</sub>との回線品質が十分悪くなった時点でソフトハンドオフモードを終了し(ステップ1016、1018)、MS18がBTS12<sub>2</sub>のみと接続する通常通信モードに移行する(ステップ1020)。

【0020】なお、異なるMTSOの配下のBTS間でハンドオフが生じた場合でも、同様の手順でソフトハンドオフが行なわれ、ソフトハンドオフモードのステップ1006~1014の間無線回線は接続されたままであるため、瞬断やセル間ダイバーシチができないことによる品質劣化・セル間干渉の増大によるシステム性能の劣化は生じない。

【0021】図3はソフトハンドオフモードにおける接続関係の概略を示す図である。図3において、BTS12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>はそれぞれ回線制御部20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>及び無線機(TRX)22<sub>1</sub>、22<sub>2</sub>を具備している。BTS12<sub>1</sub>が主導するソフトハンドオフモードではBTS12<sub>1</sub>、12<sub>2</sub>において図3中実線で示す接続が形成され、BTS12<sub>1</sub>がMTSO14から受け取った下りのトラフィック情報は回線制御部20<sub>1</sub>、TRX22<sub>1</sub>、及び無線回線を経てMS18へ送られる。それと同時に、回線制御部20<sub>1</sub>からBTS12<sub>2</sub>のTRX22<sub>2</sub>及び他の隣接するBTSのTRX(図示せず)へ転送され、BTS12<sub>2</sub>及び他の隣接するBTSからもMS18へ送られ、MS18はBTS12<sub>1</sub>、BTS12<sub>2</sub>及び他のBTSからの信号に対してダイバーシチ受信を行なう。MS18からの上りのトラフィック情報はBTS

12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> のTRX22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub> 及び他の隣接するBTSのTRXにおいて受信され、それらはすべてBTS12<sub>1</sub> の回線制御部20<sub>1</sub> に集められてダイバシティ制御が行なわれる。BTS12<sub>2</sub> が主導するソフトハンドオフモードにおいては図3中破線で示す接続が形成され、BTS12<sub>1</sub> とBTS12<sub>2</sub> の役割が入れ替わる。

【0022】図4はBTS12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> のより詳細な構成を示す。回線制御部20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> は制御部24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> 及び集線部26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> を含んでいる。制御部24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> は例えばマイクロコンピュータで実現される。集線部26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> は自局が主導するソフトハンドオフモードにおいては下りのトラフィック情報の分配と上りのトラフィック情報のダイバシティ制御を行なう。

【0023】TRX22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub> はそれぞれ無線周波部(RF)28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub>、各チャンネルのベースバンド処理部30<sub>1</sub>, 30<sub>2</sub> 及びセクタ(SEL)32<sub>1</sub>, 32<sub>2</sub> を含んでいる、各チャンネルに設けられたセクタ32<sub>1</sub>, 32<sub>2</sub> の各々は、制御部24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> の制御のもとで、自局の集線部32<sub>1</sub>, 32<sub>2</sub>、隣接BTSの集線部32<sub>2</sub>, 32<sub>1</sub> 及び他の隣接BTS(図示せず)の集線部との接続のいずれか1つを選択することによって、選択したBTSに無線チャンネルを割り当てる。

【0024】制御部24の動作を図5～9のフローチャートを参照して説明する。図5は制御部24の動作の概要を示し、図6は使用されていない状態(モード0)にあるチャンネルに関する処理の手順を示し、図7はMSと単独で接続されるモード(モード1)にあるチャンネルに関する処理の手順を示し、図8は自局が主導するソフトハンドオフモード(モード2)にあるチャンネルに関する処理の手順を示し、図9は隣接BTSが主導するソフトハンドオフモード(モード3)にあるチャンネルに関する処理の手順を示す。

【0025】図5において、パラメータiに0が代入され(ステップ1100)、パラメータiが1だけインクリメントされ(ステップ1102)、iがn+1でなければ(ステップ1103)チャンネルiのモードが判定される(ステップ1104)。モード1, 2, 3であればそれぞれモード1, 2, 3の処理(ステップ1106, 1108, 1110)を実行し、ステップ1102へ戻る。モード0であれば、直ちにステップ1102へ戻る。ステップ1103においてiがn+1に等しければモード0の処理(ステップ1112)を実行し、ステップ1100へ戻る。

【0026】図6のモード0処理において、まず隣接BTSからソフトハンドオフの要求があるか否かが判定される(ステップ1200)。隣接BTSからのソフトハンドオフ要求(図2のステップ1004に対応)があれば、空きチャンネルの有無が判定される(ステップ120

2)。空きチャンネルがなければソフトハンドオフ要求に対して拒否の応答を返し(ステップ1204)、処理を終了する。空きチャンネルがあれば、ソフトハンドオフ要求を受け入れる旨の応答を返して(ステップ120

6)、そのチャンネルのモードをモード3に変更し、そのチャンネルのセクタ32(図4)を隣接BTSへのラインに接続する(ステップ1208)。隣接BTSへはソフトハンドオフに使用できるチャンネルの情報を送信する(ステップ1210)。これによって、隣接BTSから受け取った下りのトラフィック情報はそのチャンネルの無線周波信号としてMSへ送信され、MSから受信したそのチャンネルの無線周波信号としての上りトラフィック情報は隣接BTSへ転送される。ステップ1200において隣接BTSからのソフトハンドオフ要求がないと判断されるときは、発呼又は着呼の有無を判定し(ステップ1212)、発呼又は着呼の要求があれば、通常の発呼処理及び着呼処理を行ない(ステップ1214)、割り当てられたチャンネルのモードをモード1に変更する(ステップ1216)、これによって、MTSOからの下りのトラフィック情報がMSへ送信され、MSからの上りトラフィック情報はMTSOへ送信される。

【0027】図7のモード1処理においては、まず、MSから受信した通信品質情報についてソフトハンドオフの必要性を判断する(ステップ1302)。ソフトハンドオフが必要と判断されたら隣接BTSへソフトハンドオフを要求する(ステップ1304)。隣接BTSからの返答が“OK”であれば、隣接BTSからのラインを通して受け取った上りのトラフィック情報と自局が受け取った上りのトラフィック情報との間のダイバシティが行なわれるとともにMTSOから受け取った下りのトラフィック情報が隣接BTSへも転送されるように、集線部26(図4)内の接続が設定され(ステップ1306)、そのチャンネルのモードがモード2へ変更され(ステップ1308)、MSへソフトハンドオフにおいて使用すべきチャンネル等が指示される(ステップ1309)。ステップ1302においてソフトハンドオフが不要と判定されると、次に、終話要求の有無が判定され(ステップ1310)、終話要求があれば、終話処理が行なわれ、そのチャンネルのモードがモード0に変更される(ステップ1314)。

【0028】図8のモード2処理においては、ステップ1400において、MTSOからのハードハンドオフ指示(図2のステップ1012)の有無が判定される。MTSOからのハードハンドオフ指示があれば“OK”の応答を返し(ステップ1402)、MTSOとの回線を切断して、前述したモード3における接続に変更し(ステップ1404)、そのチャンネルのモードをモード3に変更する。ステップ1400においてMTSOからのハードハンドオフ指示がなければ、MSから受信した通信品質情報に基づいてモード変更が必要か否かが判定され



る(ステップ1408)。通信品質が充分に向上してソフトハンドオフの必要がなくなったと判断されたら、ステップ1410においてソフトハンドオフ中の隣接BTSへソフトハンドオフの解除を要求し、当該チャンネルのモードをモード1に変更し(ステップ1412)、MSへモード1において使用すべきチャンネルを指示する(ステップ1414)。ステップ1408において、自局の通信品質が劣化し隣接BTSの品質が向上したためにハードハンドオフを行なってソフトハンドオフを主導するBTSを隣接BTSに変更する必要が生じたと判断されると、ステップ1416において、MTSOへハードハンドオフを要求する。ステップ1408においてモード変更の必要がないと判断されたら、ステップ1418において終話要求の有無が判定され、終話要求があれば終話処理を行なって(ステップ1420)、当該チャンネルのモードをモード0に変更する(ステップ1422)。

【0029】図9のモード3処理において、まず、MS TOからのハードハンドオフ指示の有無を判定し(ステップ1500)、MS TOからハードハンドオフ指示があれば、“OK”の応答を返し(ステップ1502)、MS TOとの回線を接続し(ステップ1504)、当該チャンネルのモードをモード2へ変更し(ステップ1506)、MSへ使用すべきチャンネル及び周辺BTS番号等の情報を送信する(ステップ1508)。ステップ1500においてMTSOからのハードハンドオフ指示がなければ、ソフトハンドオフ中の隣接BTSからのソフトハンドオフ解除要求の有無を判定する(ステップ1510)。ソフトハンドオフ解除要求があれば、“OK”の応答を返し、当該チャンネルのモードをモード0に変更する。

【0030】図4に示した実施例では、隣接するBTSがそれぞれ独立に布設された通信線で結ばれ、双方向の制御情報及びトラフィック情報もそれぞれ独立の通信線上で伝送されるので、隣接するBTS間で多数の配線が必要となる。図10に示すように、本発明の他の実施例においては、宛先及び/又は発信元が異なる制御情報及びトラフィック情報を多重化することにより、BTS間の配線を削減することができる。

【0031】図11は図10に示した形式の多重信号の多重化及び多重分離のために各BTSに設けられる回路の構成を示す。図11において、それぞれの宛先への制御情報及びトラフィック情報はマルチプレクサ40において図10に示した信号形式に従って宛先BTS番号及び自局(発信元)BTS番号とともに多重化され、さらに、マルチプレクサ42で図10に示した信号形式に従って多重化され、送受信切換スイッチ44を経て、隣接BTSへ送出される。

【0032】隣接BTSからの受信信号は送受信切換スイッチ44を経て、宛先BTS番号チェック回路46により宛先BTS番号がチェックされる。宛先BTS番号

が自局の番号と一致すればスイッチ48が閉じられ、その信号ブロックはデマルチプレクサ50へ供給される。デマルチプレクサ50へ供給される信号ブロックの発信元BTS番号が発信元BTS番号チェック回路52においてチェックされ、チェック結果に応じてデマルチプレクサ50が制御されて、発信元BTS番号毎に分離される。発信元BTS番号毎に振り分けられた信号ブロックはデマルチプレクサ52へ供給され、制御情報及びトラフィック情報が取り出される。

10 【0033】少なくとも一端のBTS番号が異なる信号ブロックを2組まで多重化する場合、図12の(a)欄に示すように、隣接する4つのBTSとの伝送線を布設するだけで、(b)欄の太線に示すように、隣接する6台のBTSとの制御情報及びトラフィック情報のやりとりが可能である。3組まで多重化する場合、図13の(a)欄又は図14の(a)欄に示すように隣接する3つのBTSとの伝送線を布設すれば、(b)欄に示すように、隣接する6台のBTSとの制御情報及びトラフィック情報のやりとりが可能である。

20 【0034】図15には、本発明の他の実施例に係り、BTS間の制御・トラフィック情報をMTSOとの配線に多重化する構成を示す。多重化のための回路構成は図11と同様であり、送受信切換スイッチ44の先が隣接BTSでなくMTSOに接続される。この場合、物理的な配線はMTSOを経由するが、論理的には制御・トラフィック情報はMTSOを介さず、直接BTS同士で接続されることに注意すべきである。本実施例では、同一のMTSO配下のBTS間の配線が不要になるが、別のMTSO配下のBTS同士では前述の実施例と同様のBTS間接続が必要である。

30 【0035】図16に本発明のさらに他の実施例に係るBTS間接続構成を示す。図11の実施例では多重信号が隣接BTSへ有線で送られているのに対して、本実施例では、無線送受信機60を経て無線で送られる。多重化のための回路構成は図11と同じである。セルラ移動体通信等ではBTSの間隔が数kmになり、有線での配線工事が困難な場合がある。BTS間を無線で接続することによりBTS間の配線工事が不要となる。

40 【0036】図17に本発明のさらに他の実施例に係るBTS間接続構成を示す。本実施例では、マルチプレクサ40で多重化された隣接BTSへの制御情報及びトラフィック情報がCDMA多重化部62においてCDMA方式で移動局(MS)への下り信号に多重化される。隣接BTSからの制御情報及びトラフィック情報はCDMA多重分離部64においてMSからの上り信号から分離される。BTS間の無線接続をCDMA-TDDで行いMSとの無線チャンネルに多重化することにより、BTSに新たな無線装置を付加する必要がなくなり、かつBTS間とBTS-MS間の通信量に応じた無線回路の最適配分が可能となる。図18に本発明のさらに他の実施例

を示す。ソフトハンドオフを行う場合、BTS同士の無線周波数やタイミングは同期しているのが望ましい。従来MTSOのみを介して接続されるBTS間の同期は困難であるため、GPSシステム（衛星を用いた測位システムであり位置と同時に時刻も決定できる）を用いた同期手段が使用されている（TIA/EIA/IS-95）。本発明では各BTSが互いに接続されることを利用し、特開平5-63633号公報に記載されたローカル同期方式により互いの周波数・タイミング誤差が最小になるよう制御することにより隣接BTS間の周波数・タイミング同期を実現する。

【0037】図18において、空間フィルタ66は、受信回路70、72において隣接BTSから送られてくる制御・トラフィック情報について検出された基準位相との位相差に対して空間フィルタ演算を適用し、時間フィルタ68は空間フィルタ66の出力に対して時間フィルタ演算を適用する。空間フィルタ演算の最も簡単な例は複数の位相差の単純平均であり、時間フィルタ演算の最も簡単な例は移動平均である。時間フィルタ68の出力により電圧制御発振器70の周波数が制御され、電圧制御発振器70の出力がMSへの信号の周波数及びタイミングの基準となる。

【0038】また、本実施の形態のMTSOは、それ自身のみからなる場合に限定されるものではなくMTSOと複数の基地局の制御を行うもの、例えば基地局制御局等とからなる場合を含むものとする。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、各BTSがMTSOを介さず各々隣接するセルのBTSと制御・トラフィック情報をやりとりしてソフトハンドオフ制御を行うことによりMTSOの負担が軽くなり、システムの低価格化、高信頼化が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセルラ移動体通信システムの概略構成を示す図である。

【図2】本発明のソフトハンドオフの手順を示す信号シーケンス図である。

【図3】ソフトハンドオフモードにおける接続関係の概略を示す図である。

【図4】BTSの詳細な構成を示すブロック図である。

【図5】本発明のソフトハンドオフ手順におけるBTSの制御部の動作の概略を示すフローチャートである。

【図6】モード0処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】モード1処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】モード2処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】モード3処理の詳細を示すフローチャートである。

【図10】本発明の他の実施例における多重信号の一例を示す図である。

【図11】多重化及び多重分離のための回路構成の一例を示すブロック図である。

【図12】トラフィック情報及び制御情報を2組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の一例を示す図である。

【図13】トラフィック情報及び制御情報を3組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の一例を示す図である。

【図14】トラフィック情報及び制御情報を3組まで多重化する場合の隣接BTS間の配線及び隣接BTS間の情報伝送の他の例を示す図である。

【図15】本発明のさらに他の実施例における隣接BTS間の情報伝送を示す図である。

【図16】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【図17】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【図18】本発明のさらに他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

10…セル

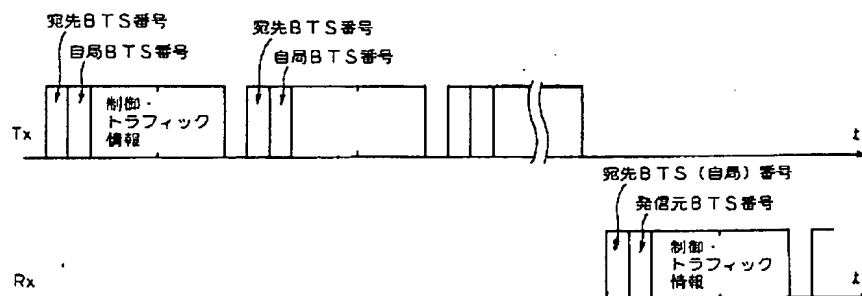
12…無線基地局（BTS）

14…移動交換局（MTSO）

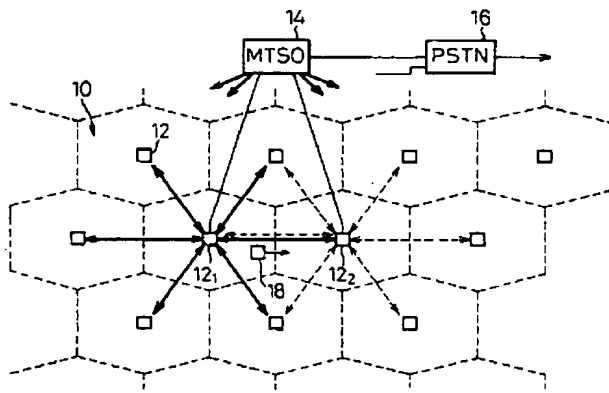
16…公衆電話交換網（PSTN）

18…移動局（MS）

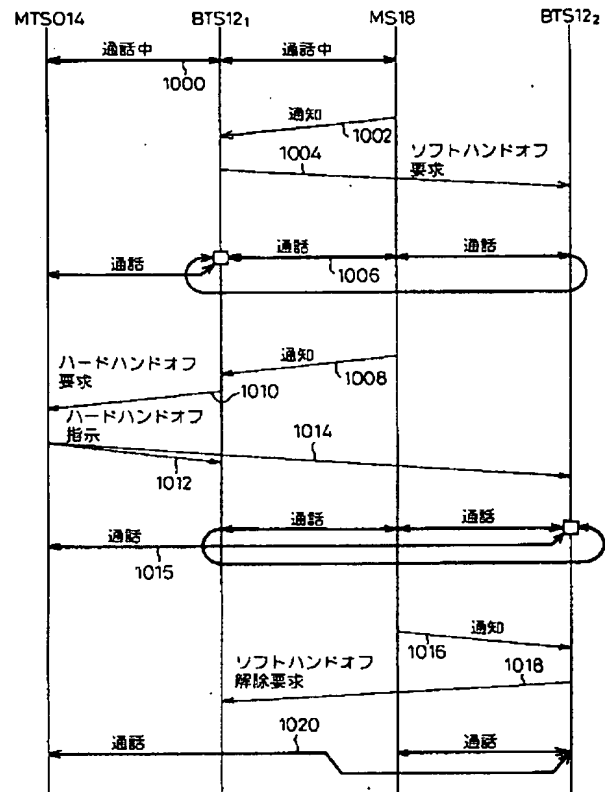
【図10】



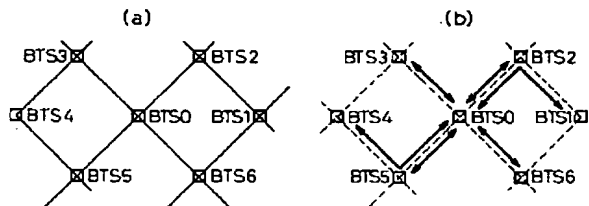
【図 1】



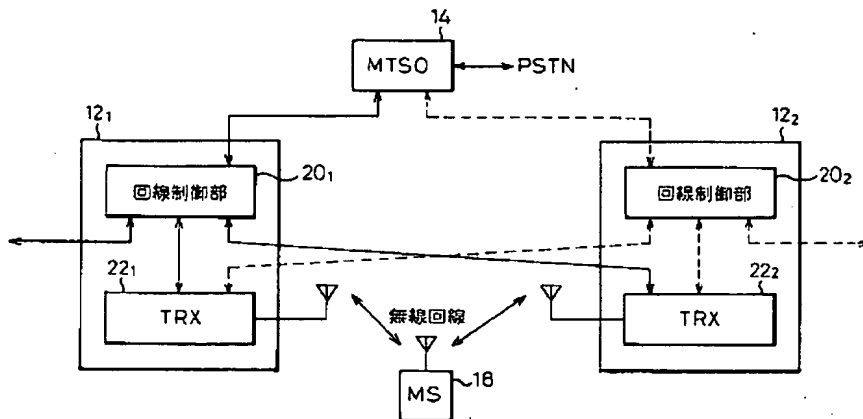
【図 2】



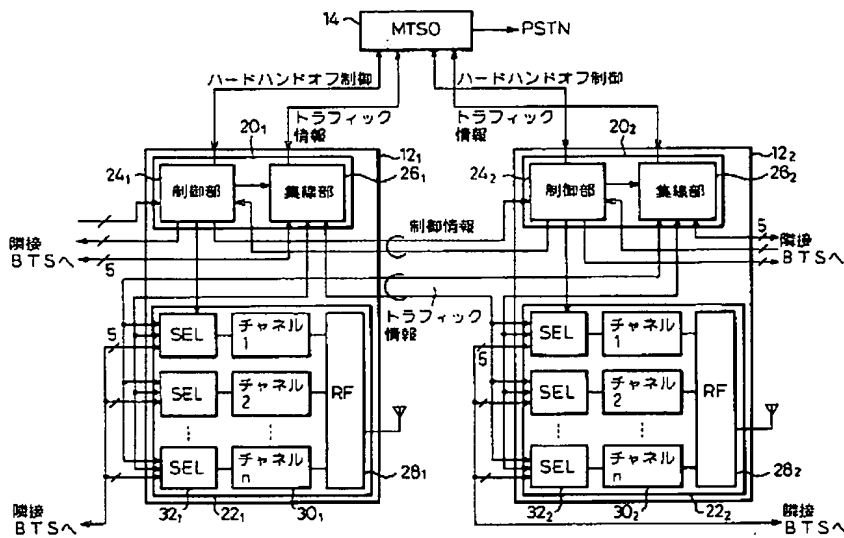
【図 1 2】



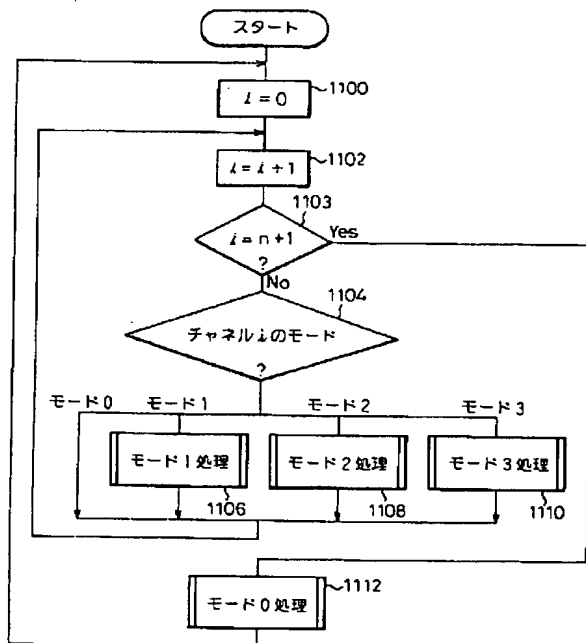
【図 3】



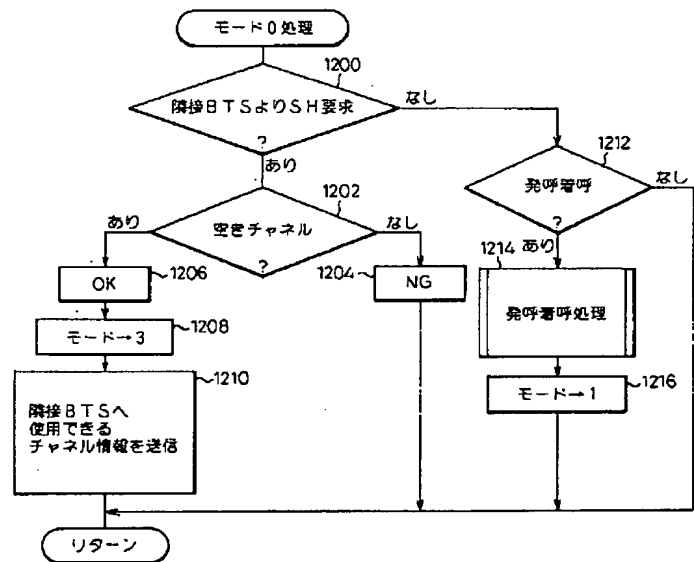
【図 4】



【図 5】

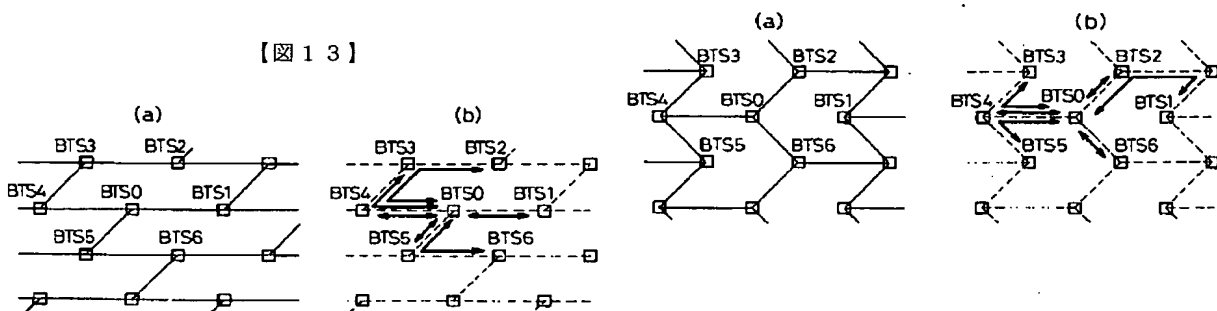


【図 6】

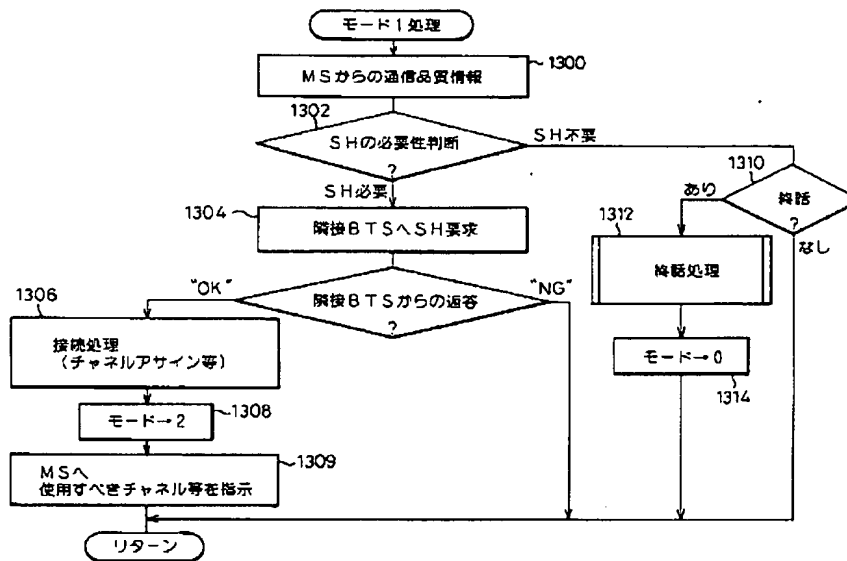


【図 14】

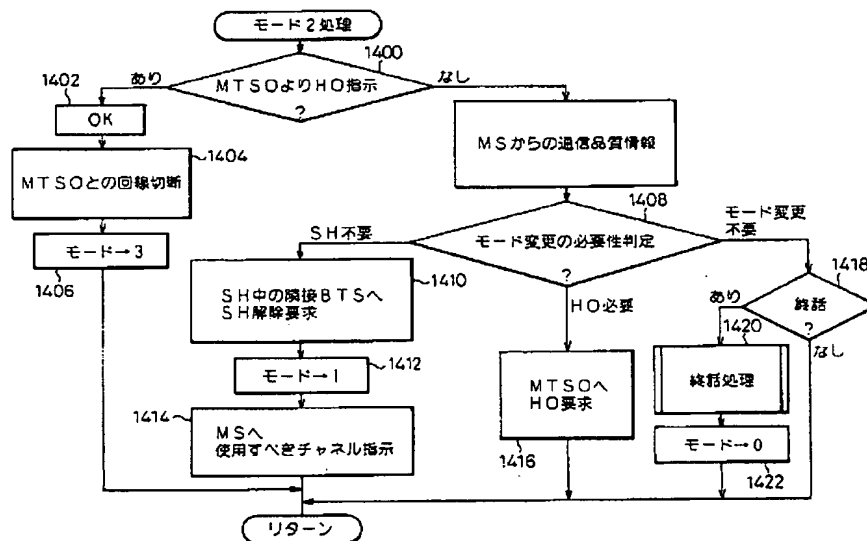
【図 13】



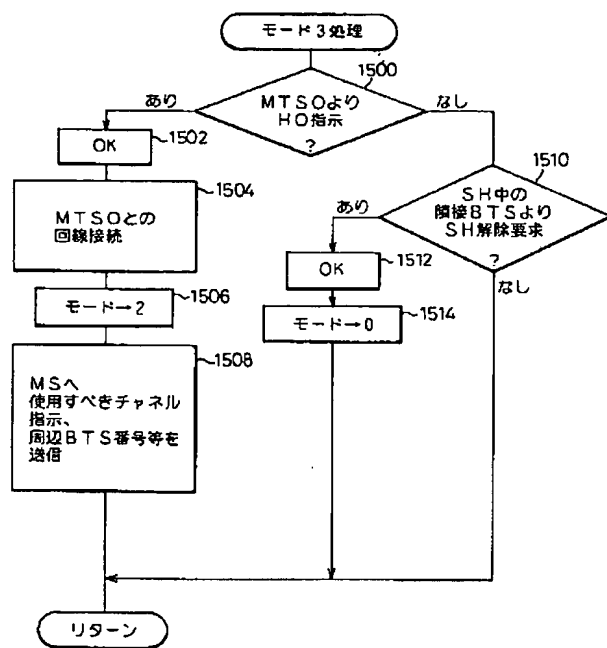
【図 7】



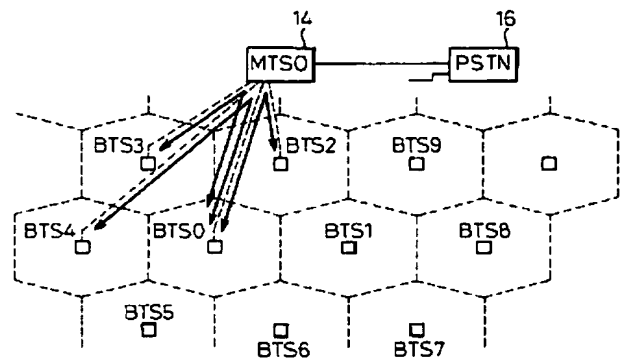
【図 8】



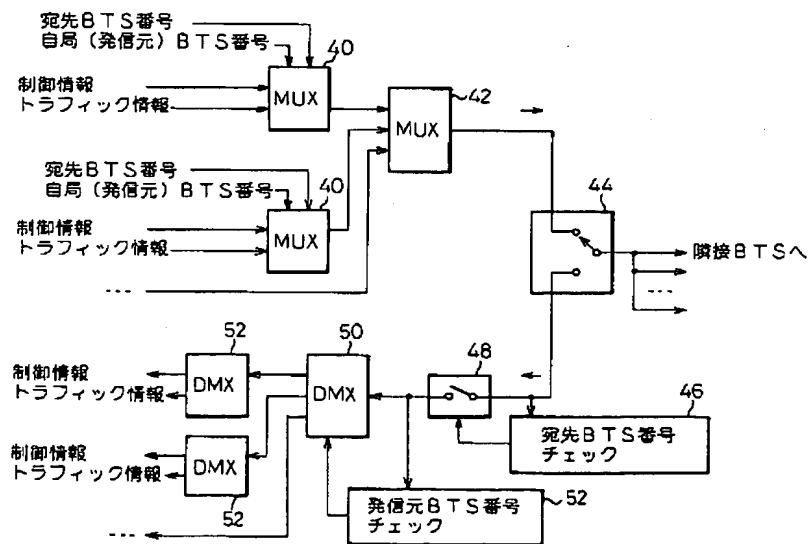
【図 9】



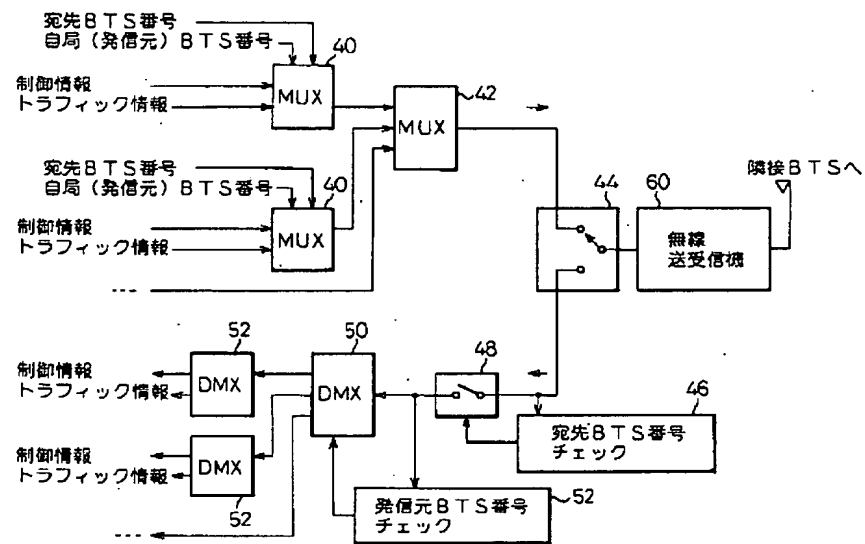
【図 15】



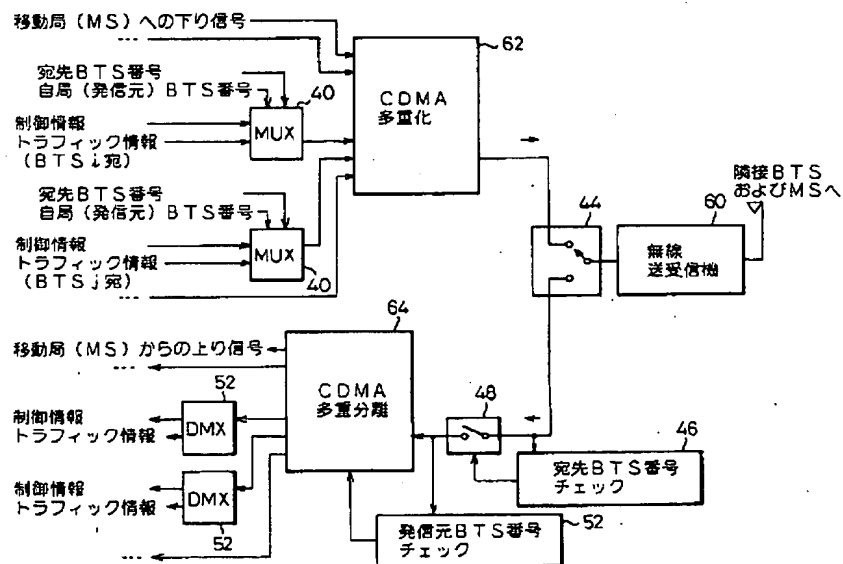
【図 11】



【図16】



【図17】



【図18】

